

CSAPÓ LÁSZLÓ*

Feimer László hadihídépítő és a „K”-híd

I. FEIMER LÁSZLÓ, A HADIHÍDÉPÍTŐ

A hídépítés egy különleges ágához tartozó téma a „K”-híd építése, amelynek tudománya napjainkban szinte teljesen a feledés homályába merült. Mindez megtörtént amellet, hogy a szétszedhető rácsos tartós acélhidakat az első és a második világháború idején több száz alkalommal megépítették. A dr. Feimer László-féle „K”-híd ezen hídszerkezeteknek a kor szintjén a csúcsát képezte. A megállapítást támasztja alá az, hogy a világ akkori – egyik legfejlettebb – hadserege (a német hadsereg) a „K”-hídra igényt tartott. A híd elemekből volt építhető és több, mint 100 méter hosszúságú akadály gyors áthidalására is alkalmas volt, valamint az akkori vasúti szabvány teherbírás szerint készült. A „K”-híd jellemzője, hogy kis számú és egyszerű alkatrészből lehetett építeni, a fő erénye pedig abban rejlett, hogy ún. szabadszerelés esetén, ún. ellensúlymező alkalmazásával nem volt szükség állványzatra.

Dr. Feimer László életútját most sem tudjuk teljesen feltárni, számos kérdésre nincs válasz. A konstruktőr alkotásaihoz hasonlóan maga is „tragikus sorsúnak” mondható, mivel a történelem nem az „ünnepelt hősök” közt őrizte meg emlékét és neve csak kevesek számára cseng ismerősen, pedig a szétszedhető rácsos vasúti hidak fejlesztésének egyik úttörője volt. A tudományos kutatásainak eredményeként általa megalkotott 41 M hadihíd a mai napig korszerűnek számít.

Feimer László 1896. december 24-én született Budapesten. Kétéves korában örökbe fogadták és ekkor kapta a Feimer nevet. Iskoláit kiváló eredménnyel végezte. A négy elemi elvégzése után került a Marosvásárhelyi Katonai Alreáliskolába, majd a Kismartoni Katonai Főreáliskolába. 1915-1917 között a Mödlingi Műszaki Akadémián tanult. Az akadémia befejezése után, 1917. augusztus 17-én nevezték ki hadnagynak a volt közös („Korneuburg-i”) vasútépítő ezredhez.

Az első világháborúban 1917 novemberétől 1918 októberéig Albániában és Észak-Olaszországban teljesített frontszolgálatot, ahol tábori vasutakat és drótkötélpályákat készített. 1918 novemberétől Szicíliában olasz hadifogságban volt. Hazatérése után a M. Kir. Honvédség állományába került, és 1923-ig a Budapesti Vasútépítő zászlóaljnál szolgált. A Budapesti Műszaki Egyetem oklevelének megszerzése után, 1924-től 1940 végéig – kisebb-nagyobb megszakításokkal – a Magyar Királyi Honvéd Haditechnikai Intézetnél dolgozott. A HTI-ben hadihidak tervezésével

* Haditechnika-történeti Társaság, Budapest.

foglalkozott. Ennek az időszaknak az eredménye az 1929-ben rendszeresített „K”-híd. (Nevét a tartószerkezet rácsmintájáról kapta.)

A műszaki tudományok művelésében is intenzíven haladt előre Feimer. A Budapesti József Nádor Műszaki Egyetemen 1928-ban a műszaki tudományok doktorává avatták, majd 1933-ban egyetemi magántanárrá habilitálták. Ekkor már külföldön is felfigyeltek tehetségére, külföldi tanulmány jellegű útjai során (1930–1931-ig USA, 1927–1939 között Franciaország, Olaszország, Svájc, Németország, Hollandia, Belgium, Nagy-Britannia). Kiválóan beszélt angolul, németül, franciául és olaszul. 1941. január 1-jével valószínűleg saját kérelmére elhagyja az M. Kir. Honvédséget, és polgári vonalon dolgozik tovább. Ennek valódi okát a fennmaradt iratok alapján csak valószínűsíteni lehet. 1941–1943 között mint a MÁVAG hídosztályának építésvezetője a felrobbantott újvidéki vasúti és közúti híd roncsemelési munkáit vezette. 1945 májusától a Közlekedésügyi Minisztérium megbízásából a felrobbantott Margit-híd roncsemelési munkáit szervezte és vezette. 1946-ban visszahelyezték a Magyar Honvédség állományába, ahol nemsokára ezredessé léptették elő. 1946–1948 között a felrobbantott tiszauji Tiszahíd roncsemelési és újjáépítési munkáit irányította. 1946–1950 között a HTI utász-, és közlekedési szakosztályának vezetőjeként elérte legmagasabb beosztását. 1951. szeptember 1-jén egészségügyi állapotára hivatkozva nyugállományba került. 1954. április 25-én halt meg Budapesten, katonai személyi lapja szerint vagyontalanul..., de hatalmas szellemi örökséget hátrahagyva.

II. TÖRTÉNELMI VISSZAPILLANTÁS

Minden hadműveleti terv jelentős részét képezi az utánpótlás kérdése, amely feladatra a XIX. század második felétől a vasút egyre nagyobb mértékben számításba jöhetett. A vasútépítő csapatra hárult az a feladat, hogy előnyomuláskor a megszállt területen lévő vasúti hálózatot a hadsereg számára használhatóvá tegye. Ennek keretében a gyalogság előrehaladásával egyidejűleg bevezetett vasúti-műszaki felderítéssel meg kellett állapítani a szükséges munkálatokat, nagyságukat, a végrehajtáshoz szükséges munkaerőt, és haladéktalanul meg kellett kezdeni a helyreállítási munkák tervezését, például a hidak helyreállítását.

A háborús tapasztalatok alapján 1883-ban állították fel a Cs. Kir. Vasúti és Táviró Ezredet, amelynek törzse és I. zászlóalja Korneuburgban (20 km-re Béctől), míg II. zászlóalja a boszniai Banja-Lukában állomásozott. 1885-ben a II. zászlóalj felét Korneuburgba helyezték át, Banja-Lukán csak két század maradt, 1888-ban ezeket is bevonultatták Korneuburgba. 1887-ben központi szerterált létesítettek a vasútépítő anyag tárolására. Ez elsősorban tábori vasúti felépítményanyag volt, amelynek szabványosítására nagy gondot fordítottak. A tapasztalatok alapján felmerült a szétszedhető szabványos vasúti hadihíd szerkezetek kifejlesztésének szükségessége.

Az első ilyen kísérlet a budapesti Ferenc József hidat (a jelenlegi Szabadság-híd) tervező **Feketeházy János** MÁV-főmérnök nevéhez fűződik. Végeredményben a 90-es évek elején a Schlick-cég magyar főmérnöke által szerkesztett, elemekből álló rácsos szerkezetű hídanyagot rendszeresítették, amelyet 30 m-es egységekben kezeltek és tároltak. Az akkori 14 tonnás fővasúti terhelésre ugyanis 30 m hosszban felelt meg egyemeletesen ez a hídanyag. Kétemeletes megoldással 45 m hosszra lehetett alkalmazni. Ez volt a második világháború végéig is használt, elemekből összeállított Kohn-híd.

A technika rohamos fejlődése következtében az újabb vasútvonalakon a hidakat egyre nagyobb terhelésre és fesztávval építették, amihez e nyílásoknak a háborús körülmények közötti áthidalására már a Kohn-hídszerkezet nem felelt meg.

Az új hídszerkezetet 1915-ben rendszeresítették, ez volt az ún. Roth–Waagner (RW) vasúti hadihíd. A hídszerkezetet **Roth Frigyes** mérnök, a vasútépítő ezred tartalékos tisztje tervezte, a bécsi Waagner–Bíró–Kurz cég gyártotta le. Szerkezetében lényeges eltérés a Kohn-hídtól, hogy nem egyes elemekből állott, különálló rudakból kellett összeállítani. A különböző övrudak és rácsrudak összecsavározásával alakítottak ki különböző hosszúságú hídmezőket egy-, ill. kétemeletes (későbbiekben háromemeletes) kivitelben.

Az időközben megnövelt, 16 tonnás tengelynyomásra az RW-hídat egyemeletesen 45 m-ig, kétemeletesen 78 m-ig lehetett beépíteni. E hídanyag első alkalmazására 1915 végén, a belgrádi Száva-híd helyreállításakor került sor.

Az új hídanyag felhasználásához megfelelő kiképzésre volt szükség, amire két hídépítő különítményt állítottak fel. Meg kell jegyezni, hogy mindkét hídanyag alkalmas volt pillérek kialakítására is: a Kohn-híd 30 m, az RW-híd 50 m magasságig.

Az első világháborút követő forradalmak, a trianoni békeszerződés leszerelési és rejtési feladatai közepette szervezésről és a magyar vasútépítő alakulat tényleges felállításáról nem lehetett szó. Változás akkor következett be, amikor a kormány 1924. február 7-re tárcaközi megbeszélést hívott egybe, amelyen e tekintetben a következő döntés született: a rendőrtartalékot az eredetileg meghatározott 3500 fős létszámmal a 12 000 főnyi rendőrségi állomány felett fel kell állítani a budapesti Vilmos laktanyában, „*M. kir. államrendőrség országos szaktanfolyamainak gyakorló csoportja*” hivatalos megnevezéssel. Ezt később „*M. kir. államrendőrség központi újonciskolája*” elnevezésre változtatták és röviden Rendőrujonc-iskolának (RUISK) hívták.

A vasútépítő egységek legális működését az tette lehetővé, hogy a katonai ellenőrző bizottság 1927. március 31-ével megszüntette működését.

Rövidesen döntés született, hogy a majdani vasútépítő alakulat számára Szentendrén épüljön laktanya, míg a rendelkezésre álló felszerelés és anyag (főképpen vasúti hadihídanyag) tárolására megalkították Budapesten, a Timót utcában a Vasúti és Hajózási Felügyelőség vasúti anyagkezelőségét.

A mozgósítás megszervezésével párhuzamosan megkezdtek a csapatnem békealakulatának kifejlesztését. 1928-ban átszervezték a budapesti Nádasdy laktanyában lévő RUISK-ot és hozzácsatolták az összevont hidászszakaszokat, a nehéz közúti hidak építésére életre hívott egységet. 1929-ben megkezdtek Szentendrén egy három zászlóaljas kiképzőezred befogadására alkalmas laktanya építését. A RUISK 1931-ben költözött a korszerűen megépített szentendrei, később Görgey Artúrról elnevezett laktanyába. 1932–33 fordulóján a RUISK elnevezést megszüntették, helyette az ezredszervezet Egyesített Hidászszakaszok (Ehid.) fedőnévvel szerepel, a tanosztályok helyett I–III. szakasz tagozódással.

1937 októberétől az új Huba-hadrendben az Egyesített Hidászszakaszok helyett a Közlekedési Ezred elnevezés lépett érvénybe, egészen 1938 végéig. 1939 március végén a hidászzászlóaljat önálló alakulatként Komáromba helyezték át. Az ezred a 101. Vasútépítő ezred elnevezést kapta, és ekkor állították fel a békeszervezésben az 5. és 6. vasútépítő századot, előbb két, 3 századdal rendelkező, majd három, 2-2 századra tagozódó zászlóaljba szervezve. Ezt követte 1940-ben a 6. századnak ezredközvetlen vasútforgalmi századdá való átszervezése.

A II. világháború alatti főbb tevékenységek

Kerlés-I. híd	Kohn	4×30,00 M
Zombori Ferenc-csatorna híd	Kohn	1×30,00 M
Gyékényesi Dráva-híd	Kohn	1×39,00 M
Dnyepropetrovszk-I. híd	RW	3×30,00 M
Zaporozsje–Moszkva-híd	KCHN	3×33,00 M

1945 utáni főbb tevékenységek

Szany, Rába-híd	Kohn
Vadon, Sajó-híd	Kohn
Csongrád, Tisza-híd	RW
Matolcs, Szamos-híd	„K”-híd
Óbudai Hajógyári-híd	
D-I. összekötő vasúti híd	„K”-híd
É-I. összekötő vasúti híd	„K”-híd
Algyői Tisza-híd	
Tiszaugi Tisza-híd	

III. A „K”-HÍD

A csavarozott hidak jelentőségének megítélésére, különösképpen nem hidász érdeklődők részére előljáróban szeretnénk röviden meghatározni, hogy mi is tulajdonképpen az ideiglenes híd, a provizórium. Különbséget kell tennünk végleges és ideiglenes hidak között. Történeti visszatekintésünkben csak az ideiglenes hidakkal foglalkozunk, mert a szétszedhető csavarozott hidak ebbe a csoportba tartoznak. Az ideiglenes hidak olyan létesítmények, amelyek azt a célt szolgálják, hogy rajtuk az elemi események miatt megrongálódott híd helyett, vagy az átépítés alatt a forgalmat addig fenn lehessen tartani, amíg a végleges híd elkészül. Ezeket az ideiglenes hidakat vendéghidaknak, szükséghidaknak, segédhidaknak, kiegészítő hidaknak nevezték, a német Hilfsbrücke, Behelfsbrücke fordításaként. Mivel egyik magyar szó sem fejezi ki kellő pontossággal a lényegét, legáltalánosabban a latin eredetű provizórium használatos.

Mielőtt a provizóriumok tárgyalását kezdenénk, meg kell ismernünk a pályaelrendezés helyzetét. Ha a pálya a főtartók fölött van, felsőpályás elrendezésűnek nevezzük a szerkezetet. Ha a nagy nyílás miatt magas a főtartó, akkor a pályát a főtartók közé lehet süllyeszteni. Ha kis szerkezeti magasságra törekszünk, a pályát a főtartók közé, az alsó öv közelébe kell elhelyezni. Az úrszelvénynek a főtartók között el kell férnie. Itt, az alsópályás hidaknál vehetjük legjobban szemügyre a vasúti híd alkatrészeit. Van főtartó, amely a nyílást hidalja át. Erre merőlegesen fekszik a két főtartó között a kereszttartó. A kereszttartók között helyezkednek el a főtartókkal párhuzamosan a hossztartók. Erre van lekötve a sín a folyó pályával megegyező módon. A hossztartók egymástól való távolsága végleges hidaknál 1800 mm, szemben az 1435 mm-es nyomtávolság adta 1500 mm-es sínközép távolsággal. Ez részben a stabilitást szolgálja, részben a hídgerendák kismértékű lehajlása következtében a pályának némi rugalmasságot is ad.

Csavarozott rácsos hidaknál a hossztartó távolsága ennél kisebb. A Kohn hídnál 1500 mm, vagyis megegyezik a rajta fekvő pálya sínkereszt távolságával. A Roth-Wagner hídnál 1600 mm, a „K”-hídnál pedig 1650 mm. A főtartók alatt – felsőpályás hidaknál a felső öv síkjában is, alsópályás hidaknál a hossztartók között is – szélrács fekszik, amely a szerkezetet vízszintes irányban merevíti. Azért szélrács a neve, mert a vízszintesen ható szél torlónyomásából származó erőt is ez hivatott felvenni.

Sínprovizóriumok: A szétszedhető csavarozott hidak jövőbeni alkalmazhatóságának megvilágítására említést kell tennünk a sínprovizóriumokról. Egyik típusuk, a felfüggesztett sínprovizórium volt az alapgondolata a szegecselt tartókból később tervezett vágányfelfüggesztő szerkezetnek, amely esetleg egy később tervezendő új csavarozott híd alkatrészéül felhasználható lenne. Használt sínanyag tömegével van a vasútnál. Kézenfekvőnek látszik ezek felhasználása áthidaló szerkezetül. Igen nagy előnyük a rendkívül kis szerkezeti magasságuk. Sajnos csak kis nyílások esetében használhatók, mert nagy a lehajlásuk. Előnyük még ezeknek a szerkezeteknek, hogy vágányzár nélkül felszerelhetők.

Szegecselt tartós vágányfelfüggesztések: 6,0 m nyílás áthidalására a sínprovizóriumok csak igen kevés esetben alkalmazhatók. Ezért készítenek egy hasonló jellegű szerkezetet olyképpen, hogy a sínnyalábokat szegecselt, ikertartós szerkezetekkel helyettesítik. 6,0 m támaszközre készült egy ilyen vágányfelfüggesztő szerkezet igen kedvező, 170 mm-es szerkezeti magassággal. Előnye a sínprovizóriumokkal szemben, hogy lehajlásuk kisebb, így 25 km/h sebességgel lehet rajtuk közlekedni. Az algyői Tisza hídnál ki is próbálták. Rendeltetés szerinti használatának tökéletesen megfelelt, csak igen nehézkes a szerelése, és egyéb, viszonylag könnyen kijavítható hiányosságai is vannak. Azért prototípus azonban, hogy javítani lehessen rajta. A pécsi MÁV Igazgatóság területén már azóta is többször eredményesen használták. Megtanulták a szerelési lehetőségét, hozzászoktak, és már közel sem volt az összeállításuknál olyan sok nehézség, mint az első alkalmazásuknál. Különösképpen azért teszünk itt említést róla, mert új csavarozott, rácsos híd készítésénél ez a vágányfelfüggesztés igen célszerűen hossztartóként is szolgálhat.

Rácsos tartók: Nagyobb nyílások áthidalására anyagmegtakarítás, és a tartók tömegének csökkentése céljából tömör tartók helyett rácsos tartókat alkalmaznak.

A rácsos tartók rudakból állnak, amelyek egymással a végeiken csomólemezekkel vannak összekapcsolva. Ezek a kapcsolatok esetünkben, szétszedhető szerkezetekről lévén szó, csavarozott kötésekkel készülnek.

A „K”-híd: Az idők folyamán egyre fejlettebb szerkezetek alakultak ki, mind a közutakra, mind a vasutakra. A mozdonyok tengelyterhelésének növekedésével az első világháború után már előre gondolni kellett egy nagyobb teherbírású híd gyártására, mert előrelátható volt, hogy az addigi legerősebb csavarozott híd, a Roth-Waagner szerkezet már csak ideig-óráig tud feladatának megfelelni. A Magyar Királyi Honvéd Haditechnikai Intézet (a trianoni békediktátum korlátozó rendelkezései miatt akkori fedőnevéen: Technikai Kísérleti Intézet) már 1929-ben megkezdte egy nagyobb teherbírású csavarozott szerkezet kifejlesztését. Dr. Feimer László mérnök tervezett egy új szétszedhető hidat, amely a Roth-Waagner szerkezet továbbfejlesztését jelentette szerkezeti kialakításában. Rácsozatának jellege szerint „K”-híd néven jelölték, amelyet az akkori Vasúti Hídszabályrendelet szerinti $5 \times 22,0$ t-ás mozdony terhelésére méreteztek. Ezt a hídanyagot a MÁVAG gyártotta. Próbaterhelésre 1937 nyarán került sor Budapesten a Vasúti és Hajózási szertár Timót utcai telepén.

Egy egyszintes főtartórácsozatú 58,0 m hosszú, és egy kétszintes főtartórácsozatú 96,0 m hosszú ellensúlymezők alkalmazásával próbálták ki egy 51,0 m-es egyszintes, és egy 78,0 m-es kétszintes áthidalószerkezet szabadterhelését. Az új szerkezetű, korszerű „K”-híd hamar felkeltette az akkori szövetséges Olaszország és Németország érdeklődését. Olaszországból **Perucatti** ezredes, Németországból **Will** alezredes vezetésével küldöttség érkezett a hídanyag tanulmányozására. A németek meg is vásárolták a „K”-híd tervét. A szétszedhető vasúti hídanyagok készlete a „K”-híddal jelentősen bővült.

A „K”-híd elnevezés a kétszintes elrendezésből ered, amelynek a rácsozati képe „K” alakú. A szerkezet főtartói, mint a többi ilyen szerkezeté, ugyancsak 3,0 m-es keretostású, párhuzamos övűek. Az övek súlytengelytávolsága a Roth-Waagnerével egyezően 4,0 m magasságú. Kétszintes elrendezésben az övek súlytengelytávolsága 8,0 m, háromszintesben 12,0 m. A két és háromszintes elrendezés általában új alkatrészeket nem kíván, mert az egyszintes szerkezet oszlopaiból és ferde rácsrúdjaiból kialakítható. Kétszintes elrendezésnél van felső keresztkötés, a háromszinteshez még ehhez ferde rácsrudak is tartoznak. A korábbi szerkezetekhez hasonlóan ez is szerelhető alsópályás, és többféle süllyesztett pályás elrendezésben.

Az övek, különösképpen a többszintes elrendezésű szerkezeteknél a nagyobb nyomatékok helyén egy, vagy két övlemezzel erősíthetők. Ugyancsak a ferde rácsrudak nagyobb rúderő esetén egyszerű hengerelt szelvényű „U” vasból készült pótrácsrudakkal erősíthetők. A szerkezethez 2,0 m hosszúságú kerettávolságot is lehetővé tevő alkatrészek is vannak és így a támaszköz 1,0 m-enként változtatható.

Ennek a szerkezetnek a szerelése is csak külön hozzá szerkesztett darukkal történhet.

Az 1929-ben készített és az 1941-ben kismértékben módosított szerkezetek közötti különbség nem oly nagy, hogy itt említést kellene róla tenni, de meg kell jegyezni, hogy nem minden alkatrésze felcserélhető. A nem felcserélhető alkatrészek ránézésre kialakításukról jól megkülönböztethetők. Elkülöníthetőségük miatt egy időben különböző színre is voltak mázolva. A 41 mintájú szerkezet is nagyszilárdságú acélból készült. Pótlást hozzá folytvasból csak a II. világháború után készítettek.

A Roth-Waagner és a „K”-híd övrúdjaik felhasználásával 3,0 m-es lépcsőzéssel tömör falú tartók is készíthetők provizóriumokhoz hengerelt vagy szegecselt gerinclemezes tartók helyett. Az övrudakból előállíthatók akár egyfalú, akár kétfalú szelvényű tartók. A kétfalú tartók alul és felül a hozzájuk rendszeresített övlemezzel vannak összekapcsolva, amelyek a teherbírásba természetesen beszámíthatók. Szükség esetén a nagyobb nyomatékok helyein második övlemez is felszerelhető. Tetszés szerinti hosszúra készíthető, és folytatólagos többtámaszú tartó is kialakítható belőle. Illesztésük a csomólemezekhez kapcsolható különleges illesztő lemezekkel történik. A kétfalú szelvény az összefogó övlemezekkel együtt zárt szekrényszelvényű tartót alkot. Csak rövid időre, legfeljebb egy mázolás időszakra, kb. 6–8 évre építhető be, mert csak szétszerelt állapotban mázolható.

Övrudakból megfelelően összeállítva alátámasztások is készíthetők.

IV. A „K”-HÍD BEÉPÍTETT PÉLDÁNYAI

Újvidéki Duna-híd: 1941. április első napjaiban az Újvidék és Pétervárad állomások között fekvő 76,0+92,0+92,0+96,0+76,0 m nyíláselrendezésű vasúti Duna-hídat a visszavonuló jugoszláv csapatok felrobbantották, a tőle 600 méterre fekvő közúti híddal együtt. A roncsok kiemelését 1941–42-ben a MÁVAG hídosztálya és a Folyamerők bűvárai végezték dr. Feimer László építésvezető irányításával.

Az 1943 júniusában megkezdett helyreállítást német felsőbb szervezéssel és irányítással egy magyar, egy német és egy horvát katonai egység végezte.

A magyarok az Újvidék felőli bal parti mezőt, a horvátok a Pétervárad felőli jobb parti mezőt, míg a középső három mezőt a németek állították helyre. A közúti hídat nem ismert okból nem állították helyre. A magyarok és a horvátok a nekik kijelölt nyílást kétszintes „K” rendszerű magyar hídanyaggal állították helyre.

Déli összekötő Duna-híd: A régi hídat 1944 szeptemberében két alkalommal is légitámadás érte. Csak kis mértékű sérüléseket szenvedett, amelyeknek a gyors kijavítása után a forgalom a hídon fönntartható volt. A hídat 1944. december 29-én rombolták le.

Pótlására már 1945 januárjában a szovjet csapatok megkezdtek egy provizórium építését. Tengelye a felrobbantott hídtól északra, az ár elleni irányban 23,0 m-re volt. A szükséghidat 1945. április 26-án adták át a forgalomnak 10 km/h sebességkorlátozással.

Annak ellenére, hogy a cölöpjármok védelmére még 1945 őszén jégtörőket építettek, és a nyár folyamán a roncsok vízből kiálló részeit a kisvíz szintjéig levágták és eltávolították, hogy jégtorlaszok okozói ne legyenek, az ideiglenes híd árvizekkel és jégzajlásokkal szemben nem volt biztonságos.

1945/46 telén a jégzajlások idején sikerült a jégtörő hajók járatásával az állandó jégrobbantásokkal megmenteni, de feltétlenül gondolni kellett egy biztonságosabb félállandó híd létesítéséről.

A MÁV Igazgatóság Hídosztálya már 1945 őszén foglalkozni kezdett új provizórium építésének lehetőségével.

Az egyvágányú félállandó jellegű hídat a megfelelően kijavított, és az ideiglenes vasszerkezet alátámasztásának céljára kiegészített régi falazatok északi részén feltámaszkodó 96,0+98,0+98,0+96,0 m-es, háromszintes elrendezésű, „K” rendszerű katonai szétszedhető csavarozott vasúti hídanyagból készítették. Félállandó jellegű „K”-híd építése mellett kellett dönteni, mert a sürgősség mellett az új végleges vasszerkezet mintegy 5,5 ezer tonnát kitevő anyagának a hengerlésére a vasművek akkori jóvátételi kötelezettségeik teljesítése mellett nem vállalkozhattak.

A „K”-hídanyagok az országban meglehetősen nagy mennyiségben voltak raktáron a vasúti hidak közelében lévő tárolóhelyeken. Azonkívül nagyobb mennyiségű ilyen hídanyag állt rendelkezésre a MÁVAG hídműhelyében is, amelyet a háború alatt a honvédség megrendelésére készítettek, de annak átvételére a harci cselekmények előrehaladásával már nem került sor. Az így előteremtett hídanyag sem fedezte még a szükségletet. Ehhez a hídhöz is a pótlást az eredeti minőségű, nagyszilárdságú acél helyett, úgy amint azt később az északi összekötő Duna-hídnál említeni fogom, kényszerből folytvasból kellett legyártani.

Ennek alkalmazásáról majd ott fogunk részletesen említést tenni, mert ott nagyobb jelentőséggel bírt, és ezek a folytvas alkatrészek még mindig ott vannak beépítve.

A „K”-híd beépítése melletti döntést a gyorsasága mellett az a megfontolás is elősegítette, hogy a pótlásához szükséges mennyiségű „K”-hídszerkezet előállításához felhasznált anyag és munka sem vész kárba, mert a híd végleges szerkezetének elkészülte után felszabaduló „K”-hídszerkezet bármely más félállandó jellegű helyreállításánál felhasználható lesz, amire a hely annak idején még bőven kínálkozott.

A félállandó jellegű hídat 1946. október 31-én helyezték forgalomba. Így 1946/47 telére már nem veszélyeztette a jégzajlás és az árvíz a vasúti forgalmat.

A korábbi szükséghidat nyomban elbontották még a jégzajlás megindulása előtt, hogy a jeges ár levonulásának minél kevesebb akadálya legyen.

A meder feletti „K”-híd folytatásaként a budai rakpart áthidalására kétnyílású, a pestiére háromnyílású, többtámaszú folytatólagos tartókból készítették felsőpályás provizóriumokat.

A folytatólagos tartókat „K”-híd övrudaiból állították össze kétfalu szelvényűként.

A közbülső alátámasztásokat szintén „K”-híd övrudaiból készítették.

Már a második világháború utáni első években is Ferencváros és Kelenföld között annyira terhelt volt a vonal, hogy már 1948-ban meg kellett kezdeni a második vágány részére az új híd építését.

A „K”-híd mellett lett megépítve egy már teljesen új végleges vasszerkezet.

Mindenképpen kétvágányú forgalmat kellett fenntartani, így a „K”-híd az új egyvágányú végleges híd elkészülte után sem szabadult fel, noha a vasszerkezete szétszerelés után az északi összekötő Duna-híd helyreállításához volt betervezve.

Ennek következtében az északi összekötő híd helyreállítása késedelmet szenvedett.

1953-ban készült csak egy második, az újjal egyező egyvágányú végleges híd.

Annak forgalomba helyezése után lehetett csak a „K”-híd bontását megkezdeni, és elszállítani az északi összekötő Duna-hídhoz.

A „K”-híd szerelése, majd a bontása is nagyrészt szabad szereléssel történt. Ez szolgált min-tául a végleges híd szereléséhez, mert azt is részben szabad szereléssel készítették.

Északi összekötő Duna-híd: A helyreállítást a déli összekötő Duna-hídnál felszabadult háromszintes „K”-híd anyagából kezdték meg 1954 tavaszán úgy, hogy előtte a falazatokat helyreállították, rendbetették.

A hidat 1944 nyarán több légitámadás érte.

Az 1944. augusztus 9-i bombázás során a jobb part szélső nyílásáthidaló szerkezete súlyosan megsérült. A hidat le kellett zárni. A helyreállítást a szentendrei Vasútépítő Ezred kezdte meg. Uszályok segítségével kísérelték meg a szerkezet aláfogását a Szentendrén már előre ilyen célra előkészített úszó bakokkal.

A német megszállás után megkezdődtek a légitámadások, számítani lehetett a hidak sérülésére is. Szentendrén a gyakorlótéren, ahol a vasbeton alátámasztások álltak a Roth-Waagner és a „K”-hidak szerelésének gyakorlására, különféle fa bakokat építettünk uszályokra. A hely azért volt előnyös, mert a gyakorlatokhoz az anyagszállítás ide kisvasúti vágányzaton meg volt oldva, és az anyagok tárolására a kellő tér is rendelkezésre állott.

Az elképzelés az volt, hogy az uszályokra épített bakokkal megközelítik a sérült hídrészt. Ott az uszályokat vízzel feltöltik, a sérült hídrész alá úsztatják az alátámasztó bakkal együtt, majd a vizet kiszivattyúzva a megsérült hidat ezzel az úszó bakkal alátámasztják. Az északi összekötő híd sérülésénél ezeket az alátámasztásokat kívánták használni, de sajnos eredménytelenül, mert egy újabb légitámadás 1944 szeptemberében az uszályokat is megsértette.

Elsüllyedtek, és velük együtt a sérült hídszerkezet is a folyóba zuhant.

Ezután meg sem kísérelték a helyreállítást. 1944 decemberében a Pest felőli öt nyílás áthidaló szerkezetét is felrobbantották.

A hatodik a pilléreken fennmaradt. A déli összekötő Duna-hídnál felszabaduló 96,0+98,0+98,0+96,0=388,0 m összhosszúságú szerkezetet ide szándékoztak beépíteni. Itt hét nyílásba kellett 98,0 m-es szerkezet 686,0 m összhosszban, vagyis a teljes helyreállításhoz 298,0 m hídanyag hiányzott.

A déli összekötő hídtól felszabaduló alkatrészek felül a többi szükséges alkatrészeket különböző helyeken lévő depóniákból szállították ide, a hiányzókat meg újonnan legyártották. Nehézséget okozott, hogy a „K”-híd eredetileg nagyszilárdságú karbonacélból készült.

Ennek legyártását az akkori helyzetben a kohászat nem tudta vállalni. A pótlásként legyártott alkatrészek anyaga A-36-24-12 jelű folytacél volt. Ilyen alkatrészek beépítésére a korábban már említettek szerint a déli összekötő hídnál is sor került. Beépítésüknél az elemek közepén a mázolás sárga csíkkal jelölték ezeket az alkatrészeket, hogy ismételt alkalmazásuk esetén megkülönböztethetők legyenek a nagyszilárdságú acélból készített régebbi elemektől.

Ezeknek a pótlásként folytacélból készített elemeknek természetesen kisebb volt a teherbírá-

sa az eredetileg nagyszilárdságú acélból készített elemeknél. Az egységes, felcserélhető és kevés számú elemre való törekvés miatt sok helyen a szerkezet feleslegesen erős.

Ezek a pótlásként az eredeti terv méreteire legyártott folytacél anyagú alkatrészek olyan helyekre kerültek beépítésre, ahol az elemek amúgy sem voltak a statikai számítás szerint kihasználva, és ahová a gyöngébb minőségű anyagból készült elem kisebb teherbírása is megfelelő volt. A déli összekötő hídnál csak viszonylag kevés számú elemet kellett pótlásként folytacélból legyártani, ide viszont nagyobb mennyiségre volt szükség. A déli összekötő híd építésénél felvetett azon elképzelés, hogy nem hiába gyártják le az alkatrészeket, mert úgylis több helyen szükség lesz segédhídként való felhasználásukra, nem következett be, mert a déli összekötő hídnál 8 évi beépítés után szabadultak csak fel. Itt 1955-ben lett forgalomba helyezve, és még napjainkig is ezen bonyolódik le a forgalom. A szerelést a középső nyílásban állványon kezdték meg, majd onnan két irányban szabad szereléssel folytatták, amelynek ellensúlymezőjeként a már állványon felszerelt szerkezet szolgált. A támaszok felett a szabad szerelés lehetővé tételére ideiglenes kapcsolatot létesítettek.

A „K”-hidat 1955. május 5-én próbaterhelték.

Az Óbudai-szigeti híd: A híd az Óbudai Hajógyári Duna-ágot ferde irányban, a Mozaik utca vonalától délkelet felé hidalja át. A ferde áthidalást az tette szükségessé, hogy a hídra iparvágányt is rá lehessen vezetni.

A híd egyaránt közúti és vasúti híd, pályája aszfaltburkolatú 2,80 m széles kocsit, kétoldalt 0,92-0,94 m-es kerékhárítókkal és a főtartókon kívüli konzolokon elhelyezett 1,00-1,00 m-es járdákkal. Az iparvágány síneit az útpályába süllyesztették. A keresztmetszet teljes szélessége a hídszerkezettel együtt 7,36 m.

A híd vasszerkezete „K”-29 elemekből csavarozott kéttámaszú rácsos tartó, az áthidalt nyílás 98,00 m, anyaga nagyszilárdságú acél.

A Matolcsi Szamos híd: A hidat eredetileg 1925. december 31-én adták át a forgalomnak. A trianoni határ ugyanis a Szatmárnémeti–Fehérgyarmat vonalat Zajtánál elvágta, és így a megmaradt Zajta és Fehérgyarmat közti vonalrésznek nem volt kapcsolata a MÁV hálózatával. Az összeköttetés lehetővé tételére a Mátészalka–Szatmárnémeti vonal (amelyet Csenger állomás után szintén elvágott a trianoni határ) Kocsord állomását összekötötték Fehérgyarmattal. Ez a vonal Tunyog és Matolcs községek között keresztezte a Szamost. Ekkor építették ezt a hidat. A második világháború harci cselekményei során felrobbantották. A háború után a vonalrész a visszaállított trianoni határok miatt ismét el volt vágva. Sürgősen gondoskodni kellett a híd helyreállításáról. A falazatok kijavítása után 2 db. 45,0 m nyílású, egyszintes „K”-hidat szereltek fel a falazatokra, és ezen bonyolódott le a forgalom mintegy 3 évtizeden keresztül, egészen a 80-as évek közepéig, amikor is új vashíd került a „K”-híd helyére. A „K”-hidat szétszerelték. Anyagát tárolják, és kijavítás után újbóli felhasználásra való előkészítését tervbe vették.

V. A HÍD SZERELÉSE

A „K” szerkezet vagy szerelőállványon (aljzatokon), vagy szabadon, állvány nélkül szerelhető. A két szerelési mód együtt, vegyesen is alkalmazható. A szerelési mód a helyszíni viszonyok és az egyéb körülmények mérlegelése alapján esetről esetre állapítandó meg.

Az alkatrészek szállítására legcélszerűbb a rakterület (anyagraktár) és a munkahely között két-két vágányú keskeny nyomtávú vagy egyvágányú vasutat megfelelő kitérő vágányokkal az üres és rakott kocsik kitérése céljából lefektetni.

Az egyes alkatrészeket vagy daruval, vagy kisegítő bakokkal és csigasorral kell a keskenyvágányú kocsikra fel és lerakni.

A munkaerők beosztását az alábbi összeállítás szerint kell végezni:

- | | |
|----------------------------|----------------|
| vezető/beosztott munkaerő | |
| 1. Mérő csoport..... | 1×2-től 4 főig |
| 2. Előkészítő csoport..... | 1×12 fő |
| 3. Szállító csoport..... | 2×20 fő |

4. Daru csop. egy daruhoz.1×16 fő
5. Szerelő csoport.....2×40 fő
6. Telicsavarozó csop.2×20-tól 30 főig.

További munkacsoportokat az előmunkálatok, az előkészítés és a szállítás céljaira a felmerülő szükség szerint kell beállítani, a szerelendő híd nagyságától, a raktártelep elhelyezésétől... stb. függően megfelelő létszámmal.

Először a 2 álló saru helyezendő el. Erre a szélrácscsomólemezeket, majd a híd tengellyel párhuzamosan a végövrudakat és félvégövrudakat kell elhelyezni, minden főtartónál külön csoporttal. Ezután az első 2 kereszttartó, a hossztartó és a szélrácsrudak helyezendőek el. Miután a fenti alkatrészeket jól összezsavarozták, az alsó öv hosszirányú, keresztirányú és magassági helyzetét kell pontosan beállítani. – Ez a beállítás különös gonddal végzendő, mert a híd helyes fekvése, könnyű szerelhetősége ezek beállításától függ.

Minél később kell a szerkezeten kiigazítást végezni, annál több nehézség merül fel, és esetleg szükségessé válik a már felszerelt hídrész lebontása is. Ezután készíthető az oszlopok, rácsrudak beépítése az első és második keretbe. Többemeletes hidaknál az oszlopokat, amint lehetséges, a rácsrudal meg kell fogni.

Az oszlopok és rácsrudak beszerelése után kerül sor a felső övek és keresztkötések elhelyezésére. A darusíneket a két szélső mező felső övére kell erősíteni, és ha a csavarokat jól meghúztuk, a daru 6,0 m-rel előretolható, egy újabb szakasz szereléséhez.

A szerelendő szerkezetre fektetett szállítógányt két mezőn át meg kell hosszabbítani, a kereszttartókra pallók fektetendőek a közlekedés biztosítására. A további előreépítés szakaszonként hasonló módon történik.

A hiányzó övmerevítőket, fedőszögvasakat, övlemezeket...stb., valamint a teljes csavarozást és az ellenanyák feltételét külön munkacsoportok végzik, amelyeknek azonban a daru mögött 3 keretnél többel elmaradniuk nem szabad.

A telecsavarozással a szerelést két kerettávolságnak megfelelően elmaradva kell végezni.

Szerelés állványon: a szerelőállvány rendszerint négycölöpös jármokból, vagy egyenlő teherbírású talpgerendás bakokból, vagy talpfamáglyákból áll. Az első szerelőjárom süvegfájának középvonala 5,50 m-re kell legyen a saruk középvonalától, míg a többi szerelőjárom 6,0-6,0 m-re követi egymást úgy, hogy minden második csomópont alá kerüljön egy járom.

Így a körülbelül 30/30 méretű süvegfák az alsó övön kiálló csavarok miatt nem kerülhetnek pontosan a csomópontok alá, hanem azokhoz képest 0,50 m-rel eltoltak.

A szerelőjármok építésénél, különösen talpfamáglyáknál és bakoknál különös gond fordítandó arra, hogy a cölöpözés, vagy alapozás gondatlan végrehajtása, avagy a pontatlan ácsmunka miatt az állványban nagyobb mérvű süllyedések és összenyomódások ne keletkezzenek.

Minden járom (alátámasztás) egy 6,0 m hosszú hídrész súlyával, és ezenfelül a kiszolgáló személyzet és daru...stb. súlyával van megterhelve, és ennek megfelelően kell azt méretezni.

A szerelőjármok süvegfájának felső éle és a főtartók alsó éle között kb. 50 cm magasságkülönbség hagyandó.

Ez a hézag alátétfákkal és keményfa ékpárral egyenlítendő, az állványsüllyedések kiegyenlítése céljából.

Az ékek általában 100 cm hosszúak, 25 cm szélesek és 15 cm magasságúak legyenek. Az ékek felső lapjának magasságát az ékpárok széthúzása vagy összetolása változtatja. Szerelés közben az alsó öv vízszintes és függőleges helyzete szintezéssel állandóan ellenőrizendő, a szintezési jegyzőkönyvben, valamint vázlatokon rögzítendő. Különösen fontos ez az első keretknél, mert ezeknek esetleges nagyobb süllyedése a már felszerelt hídrész lebontását, esetleg nehéz körülmények között a szerkezet megemelését teszi szükségessé, külön e célra építendő emelőjármokról.

Állványon való szerelés úgy is végezhető, hogy előbb a sarukat, alsó övet, kereszt- és hossztartókat szerelik, majd az alsó szélrácsozás, az oszlopok és rácsrudak, végül a felsők, és ahol van, a felső szélrácsozás kerül szerelésre.

Ez a szerelési mód daru hiányában alkalmazható.

Szabad szerelés: A szabad szerelés lényege abban áll, hogy az állvány nélkül konzolosan szerelendő hídszerkezetnek mint konzoltartónak biztosítja a befolyását a szerkezet saját alkatrészeiből szerelt ún. ellensúlytartó.

Az ellensúlytartót olyan hosszúra kell készíteni, vagy olyan súlyosnak kell lennie, hogy a konzolos tartónak felborulás elleni biztonsága 1,4-szeres legyen, a konzolon lévő összes terheléseket és súlyokat (mint szerelődaru, munkáscsoportok, szállítóeszközök, keskenyvágányú pálya, esetleges bódék... stb.) is figyelembe véve.

Az ellensúlytartó szükséges súlya nemcsak az ellensúlytartó hosszának növelésével érhető el, hanem az ellensúlytartók végének megterhelésével is.

Az ellensúly a hídnak tükörképe kell hogy legyen.

A híd szerelése közben a szerelési konzolban fellépő összes erő és dinamikus hatás folytán az alkatrészekben fellépő igénybevételek a megengedett 1400 kg/m^2 igénybevételt nem haladhatják meg.

Ennek megfelelően szabad szerelésnél a konzolok maximális hossza:

Egyemeletes hidaknál 51 m.

Kétemeletes hidaknál 66 m.

Háromemeletes hidaknál 72 m.

A szerelés menete hasonló, mint az állványról való szerelésnél.

Az alsó öveken való szerelést függőállványokról kell végezni.

Szerelés közben, különösen anyagszállításnál a ritmikus mozgások kerülendők, nehogy a konzolos tartó lengésbe (rezgésbe) kerüljön.

Az ellensúlytartót a szabadon szerelendő tartóval átkötő, illetve összekötő elemekkel kell összekötni. Az összekötő szerkezet gerinclemezből, övszögvasból és övlemezből áll.

Az övek összekötéséhez övenként 2-2 gerincillesztő lemez, és 2-2 db összekötő szögvas szükséges.

Övátkötőlemez 3-féle van, aszerint, hogy két 3,0 vagy egy 3,0 és egy 2,0 m-es, avagy 2 db 2,0 m-es keret kapcsolásáról van szó. A szerkezet végleges alátámasztása után a feleslegessé vált övlemezek leszerelhetők. Az átkötőlemezek az egymás mögött 1,0 m-nyire elhelyezett saruk közötti részen az öveket pótolják. Szabad szerelésnél a konzolos tartók kiindulási pontján lévő saruknak fix saruknak kell lenniük. Esetleges süllyedések megakadályozása céljából mind a 4 saru fixen helyezendő el.

Az átkötőlemezeket csak feszültségmentes állapotban lehet eltávolítani, ami a szabadon szerelt konzoltartó végének megemelésével biztosítandó.

Hosszabb hidaknál az átkötő elemek leszerelése gyakran körülményes, ezért időnyerés céljából azok autogénvágóval szétvághatók, de ez is az alkatrészek feszültségmentes állapotában történjen.

A konzolos tartó végének végleges támasztása céljából a tartóvéget legtöbbször hidraulikus emelővel kell megemelni, a behajlás miatt. Az alátámasztás (hídfő) kiképzésénél ezen körülményre tekintettel kell lenni azért, hogy a saru közelében (legfeljebb 1 m-re a saruközéptől) az emelők elhelyezhetők legyenek.

Ha a szerkezetet más közbenső helyen, például egy keresztartónál vagy rendes övrúdnál kell emelni, úgy az emelés alatt felléphető igénybevételeket az illető hídrészekben számítással meg kell állapítani, és az illető alkatrészt a szükséghez képest esetleg meg kell erősíteni. Különösen az oszlopok kihajlás elleni biztosítása válik szükségessé.

A szerelési konzol végének minél kisebb mértékű emelése érdekében célszerű az ellensúlytartónak a konzolos tartóhoz csatlakozó végét a szabad szerelés megkezdése előtt annyira megemelni, hogy a konzolos tartónak a vége közel a helyes magasságból érkezzék alátámasztása fölé.

A szabad szerelés megkezdése előtt nem szükséges az ellensúlytartót teljes hosszában felszerelni. Az ellensúlytartó keretének felszerelése után a konzol szerelése már megkezdhető. Ezután az ellensúly és a konzol szerelése egyidejűleg végezhető, az egyensúly biztosítására szolgáló különbség megtartása mellett. Ilyen esetben természetesen az ellentétes végen szerelő két darunak egyidejű kiszolgálásáról gondoskodni kell.

A megismert hídszerkezet műszaki paramétereinek tükrében talán kijelenthetjük, hogy a „K”-hídnak létjogosultsága volt, és talán ma is van.

A használhatóság mellett szól a nagyszámú és sikeres beépítés és az a tény, hogy a mai napig komoly forgalom folyik ilyen hídszerkezeten. (Pl. É-i vasúti összekötő híd.) A négy évtizedet is meghaladó működés a legjobb értékmérője a „K”-hídnak, és ennek ellenére a feledés homályába merülhetett az alkotó.

A magyar hídépítő tevékenység túl kevés egyéniséggel rendelkezik ahhoz, hogy egyikőjükről is megfeledkezhetnénk. **Maderspach Károly**, **Feketeházy János**, **Czekelius Aurél**, **Sávoly Pál, dr. Álgiai Hubert Pál**, **Ormos Emil, dr. Kossalka János...** stb.) – a sorból sokszor hiányzik Feimer.

A feledéshez – az időn kívül – nagymértékben hozzájárult Magyarország szovjet szférába tartozása. Ebben az időben a részben átvett műszaki struktúra nem tartalmazta a szétszedhető vasúti híd igényét.

A meglevő anyagokat még beépítették, de új elemek gyártására, esetleg új konstrukció készítésére nem kerülhetett sor. Az elmúlt jó néhány évtizedben az esetleges raktárkészletekkel az elkészült „K”-hidakat javították.

A „K”-híd témája mára vált – több szempontból is – aktuálissá. Hosszú időn át a hivatalos katonai doktrína a vasúti hidak pótlását vasúti uszályhíddal képzelte megoldani. Ez az 1970-es években elkészült, kipróbálták, de számos korlátja van, háborús viszonyok között alkalmazása kétséges.

A meglevő pilléreken, vagy provizóriumon csak rácsszerkezetű vasúti híd tud komoly szállítóteljesítményt átvinni.

A Jugoszlávia elleni NATO légiháború 5 Duna-hídat rombolt le, ezekből 3 vasúti híd volt. A szerbiai területen több, mint 30 hidat romboltak le, ezekben számos kis méretű vasúti híd és viadukt volt. Ezek helyreállítására például Magyarország sikerrel pályázhatna újjáépítés idején, ha lenne mivel. Jelenleg nincs, mert egyetlen híd összeállításához elegendő „K”-hídanyag sem áll rendelkezésre, és építéséhez is csak a Hídépítő Vállalat emberei és szűkös anyagi felszerelése állna rendelkezésre.

Magyarország katonaföldrajzi helyzetében is luxus a hidak pótlásának elhanyagolása.

Jelenleg is 5 dunai és 8 tiszai vasúti híd üzemel, a fontos szegedi vasúti híd pótlása Románia ellenséges magatartása miatt nem történt meg.

A NATO szemszögéből közvetlen környezetünkben még egy dunai, két drávai, öt szerb-dunai és három szerb-tiszai vasúti híd van, mely ellen hadműveletekkel bármikor fel lehet lépni. A javításhoz azonban nincsen megfelelő készletünk és alakulatunk sem.

Ha visszatekintünk a csavarozott hidak kialakulásának történetére, meglepéssel állapíthatjuk meg, hogy a magyar mérnökök e téren is kezdeményező szerepet játszottak és maradandót alkottak. A katonaság ezirányú igényének kielégítése szempontjából nagy jelentőségű volt Feketeházy János MÁV mérnök ezirányú tevékenysége. Ő készítette a Monarchia hadserege részére először szétszedhető vasúti hídszerkezetek kialakítására terveket már 1887-ben. Az ő és a kortárs francia **Gustave Eiffel** mérnök csavarozott hídszerkezeti terveinek összevetéséből készítette és mutatta be már 1887-ben az újpesti Schlick-Nicholson gyár főmérnöke, **Kohn János** a Monarchia első szétszedhető rácsos vasúti hadihídját, amelyet Kohn-híd néven rendszeresítettek a közös hadsereg részére több, mint 100 évvel ezelőtt.

Ezek a szerkezetek, ha kis szerkezeti hibával is, de még ma is használhatóak, és több helyen forgalom alatt vannak. Szellemesen elgondolt szerkezetük nem rudakból állítható össze, hanem elemekből szerelhető hídanyag. Ez a szerelést igen megkönnyíti. A későbbi csavarozott hídszerkezetek rudakból összeszerelhetően készültek. A második világháború alatt a szövetségesek által használt Bailey rendszerű csavarozott hídnál egyes részleteiben – annak igen sok előnye miatt – a rudak helyett sor került elemek alkalmazására. Feketeházy és Kohn eszmei elgondolása több, mint egy évszázad után még ma is él a csavarozott hidak körében.

IRODALOM

1. *Jacobi Ágost*: Magyar műszaki parancsnokságok, csapatok és alakulatok a Világháborúban 1914–1918. Közlekedési Nyomda, Budapest, 1938.
2. *Dr. Zakariás Zoltán*: Honvéd vasútépítők A Magyar Királyi Honvédség vasútépítő csapatának története. Szekér Információs Rt., Budapest, 1990.
3. Vasúthistória évkönyv 1994. (*Holnapy Kálmán*: A szétszedhető rácsos vasúti hidak története.) MÁV., Budapest. 1994.
4. *Dr. Gáll Imre*: A budapesti Duna-hidak. Műszaki Könyvkiadó, 1989, Budapest.
5. Hadtörténelmi Levéltár (dr. Feimer László személyi anyaga).
6. Magyar Katonai Szemle 1942. évi szám. 79–90 oldal. Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1942.
7. A Magyar Kir. Honvédség, Csendőrség és Méneskar katonaaállományú tisztjeinek rangsorolása (Hadmérnöki kari szolgálatot és hadmérnöki kari próbaszolgálatot teljesítő tisztek – fejezete). Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1938.
8. *Horváth Árpád*: Utak, hidak, vasutak. Zrínyi Kiadó, Budapest, 1970.
9. *Palotás, Medved, Nemeskéri, Kiss, Trager*: Hidak. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987.
10. *Dr. Palotás László*: Mérnöki kézikönyv, II. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
11. „K-41” M-híd szerelési utasítása. MÁV.



A kétemeletes jellegzetes „K” mintázatú rácsszerkezet